

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



27 MAY 2005



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
10. Juni 2004 (10.06.2004)

PCT

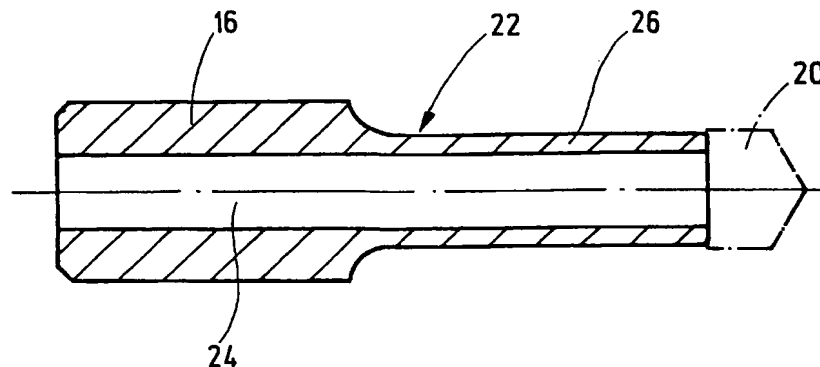
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/048015 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: B21K 5/04, B23P 15/32
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/013293
- (22) Internationales Anmeldedatum: 26. November 2003 (26.11.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
102 55 498.6 27. November 2002 (27.11.2002) DE
103 33 666.4 23. Juli 2003 (23.07.2003) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): KOMET PRÄZISIONSWERKZEUGE ROBERT BREUNING GMBH [DE/DE]; Zeppelinstrasse 3, 74354 Besigheim (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): KÖCHER, Michael [DE/DE]; Friedrichstr. 19, 71638 Ludwigsburg (DE).
- (74) Anwälte: WOLF, Eckhard usw.; WOLF & LUTZ, Hauptmannsreute 93, 70193 Stuttgart (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TUBULAR BLANK FOR THE PRODUCTION OF DRILLING TOOLS, METHOD FOR THE PRODUCTION OF A BLANK AND METHOD FOR THE PRODUCTION OF DRILLING TOOLS

(54) Bezeichnung: ROHRFÖRMIGER ROHLING ZUR HERSTELLUNG VON BOHRWERKZEUGEN, VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG DES ROHLINGS UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON BOHRWERKZEUGEN



(57) Abstract: The invention relates to a tubular blank (22) for the production of drilling tools, wherein said blank has a forming part (26) that can be formed in a chipless manner by forming clamping grooves (12) and coolant channels. The finished drilling tool is fitted with a shaft for clamping in a machine tool and a drilling bit (20) having cutting edges. In order to adequately meet the requirements of strength and formability, the tubular blank (22) has a clamping part (16) integral therewith which is arranged on the end of the shaft side of the forming part (26), the thickness of the tubular wall of said clamping part being bigger than in the area of the forming part (26). The invention also relates to a method for the production of the tubular blank and to a method for the production of drilling tools.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf einen rohrförmigen Rohling (22) zur Herstellung von Bohrwerkzeugen, wobei der Rohling eine unter Einformen von Spannuten (12) und Kühlmittelkanälen spanlos umformbare Umformpartie (26) aufweist und das fertige Bohrwerkzeug mit einem Schaft zur Einspannung in einer Werkzeugmaschine sowie mit einer mit Schneiden versehenen Bohrspitze (20) bestückbar ist. Um den Bedingungen an die Festigkeit und die Umformbarkeit gerecht zu werden, weist der rohrförmige Rohling (22) eine am schaftseitigen Ende der Umformpartie (26)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/048015 A1



eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

angeordnete, einstückig mit dieser verbundene Spannpartie (16) auf, deren Rohrwandstärke größer als im Bereich der Umformpartie (26) ist. Die Erfindung bezieht sich auch auf Verfahren zur Herstellung des rohrförmigen Rohlings und ein Verfahren zur Herstellung von Bohrwerkzeugen.

- 1 -

ROHRFÖRMIGER ROHLING ZUR HERSTELLUNG VON BOHRWERKZEUGEN, VERFAHREN ZUR
HERSTELLUNG DES ROHLINGS UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG VON BOHRWERKZEUGEN

Beschreibung

- 5 Die Erfindung betrifft einen rohrförmigen Rohling zur Herstellung von Bohrwerkzeugen, wobei der Rohling eine unter Einformen von geraden oder wendelförmigen Spannuten und Kühlmittelkanälen spanlos umformbare Umformpartie aufweist und das fertige Werkzeug mit einem Schaft zur Einspannung in eine Werkzeugmaschine sowie mit einer mit Schneiden versehenen
10 Bohrspitze bestückbar ist.

- Aus der DE-A-198 56 986 ist es bekannt, zur Herstellung eines Bohrwerkzeugs einen rohrförmigen Rohling zu verwenden, der aus einem Rohrstück mit über seine Länge konstantem Innen- und Außendurchmesser aus duktilen Material besteht. Der Rohling wird dort zur Herstellung eines Bohrerkörpers unter Einformen von Spannuten und Kühlmittelkanälen im Rundknetverfahren spanlos umgeformt und wird nachträglich an seinem rückwärtigen Ende mit einem Bohrschaft zur Einspannung in eine Werkzeugmaschine bestückt. Es ist dabei bekannt, dass der Bohrschaft beispielsweise am fertigen Bohrerkörper durch geeignete Spannmittel (z.B. Schrauben) eingespannt wird. Dazu ist eine an den Bereich der Spannute anschließende Spannpartie erforderlich. Bei der Herstellung konkreter, im Einsatz funktionsfähiger Bohrer unter Verwendung der bekannten Rohlinge mit über die Länge konstantem Innen- und Außendurchmesser hat es sich gezeigt, dass je
20 nach Wandstärke des Rohlings entweder die spanlose Umformbarkeit in der Umformpartie oder die Festigkeit in der Spannpartie zu wünschen übrig lässt.

- Ausgehend hiervon liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen rohrförmigen Rohling der eingangs angegebenen Art zu entwickeln, der den unterschiedlichen Verformungs- und Festigkeitsvoraussetzungen in der Umformpartie und der Spannpartie des Bohrerkörpers Rechnung trägt.
30

BESTÄTIGUNGSKOPIE

- 2 -

Zur Lösung dieser Aufgabe wird die im Patentanspruch 1 angegebene Merkmalskombination vorgeschlagen. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Die erfindungsgemäße Lösung geht von der Erkenntnis aus, dass für die Herstellung von Bohrwerkzeugen der Rohling in der Umformpartie eine relativ kleine Materialwandstärke aufweisen sollte, damit mit wenigen Arbeitsschritten eine ausreichende Verformung stattfinden kann, während im Bereich der Spannpartie dickerwandiges Material erforderlich ist, um die bei der Einspannung auftretenden Kräfte aufnehmen zu können. Die Einspannung am Bohrschaft erfolgt beispielsweise mittels Spannschrauben, die gegen eine Spannfläche in der Spannpartie einwirken, oder durch thermisches Aufschrumpen des Werkzeugschafts auf die Spannpartie. Im ersteren Falle ergeben sich durch die Spannfläche Materialverdünnungen, wenn sie spanabhebend erzeugt werden. Da die Spannschrauben gegen die materialverdünnte Zone andrücken, muss dafür gesorgt werden, dass noch ausreichend Material bei der Erzeugung der Spannfläche stehen bleibt. Entsprechendes gilt, wenn die Spannfläche spanlos beispielsweise in einem Schmiedevorgang eingeformt wird. Im Falle des Schrumpfens muss berücksichtigt werden, dass das Spannfutter auf erhöhte Temperatur, beispielsweise auf 400 °C aufgeheizt wird und eine relativ hohe Wärmekapazität aufweist. Dies führt beim Kontakt zu einer Aufheizung der Spannpartie und im Moment der Einspannung zu einer reduzierten Festigkeit. Die Wandstärke muss daher so gewählt werden, dass die Spannpartie bei diesem Spann- oder Klemmvorgang nicht plastisch verformt wird. Um diesen einander widersprechenden Voraussetzungen Rechnung zu tragen, wird gemäß der Erfindung eine am schaftseitigen Ende der Umformpartie angeordnete, einstückig mit dieser verbundene Spannpartie vorgeschlagen, deren Rohrwandstärke größer als im Bereich der Umformpartie ist.

- 3 -

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist der Rohraußendurchmesser im Bereich der Spannpartie größer als im Bereich der Umformpartie. Grundsätzlich ist es dabei möglich, dass der Rohrinne-
durchmesser im Bereich der Spannpartie und der Umformpartie gleich groß ist, oder dass
5 der Rohrinne-
durchmesser im Bereich der Spannpartie größer oder kleiner
als im Bereich der Umformpartie ist.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass auf der
Außenseite der Spannpartie eine vorzugsweise ebene Spannfläche ange-
10 ordnet ist, wobei der Rohrinne-
durchmesser über die Länge der Spannpartie
konstant oder variabel und im Bereich der Spannfläche kleiner als außerhalb
der Spannfläche sein kann. Die Spannfläche kann dabei parallel zur Rohr-
achse verlaufen. Auch ein schräger Verlauf der Spannfläche gegenüber der
Rohrachse ist möglich. Im letzteren Falle kann das Bohrwerkzeug besser
15 gegen ein Herausziehen des Werkzeugs aus seiner Einspannung gesichert
werden.

Am einfachsten ist es, wenn sowohl der innenseitige als auch der außensei-
tliche Umriss des Rohrlings über die Länge der Spannpartie und über die Län-
20 ge der Umformpartie kreisförmig ist und einen konstanten Durchmesser auf-
weist. Grundsätzlich ist es jedoch auch möglich, dass der innenseitige Um-
riss zumindest über die Länge der Spannpartie oval oder elliptisch ausgebil-
det ist, wobei die Spannfläche zweckmäßig im Bereich des kleineren Rohrin-
nendurchmessers angeordnet ist. Auf diese Weise kann im Bereich der
25 Spannfläche die Wandstärke und damit die Festigkeit der Spannpartie ver-
größert werden.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass bei
konstantem Rohraußendurchmesser der Rohrinne-
durchmesser zumindest
30 über einen Teil der Länge der Umformpartie zum freien Ende hin konisch
divergiert. Mit dieser Maßnahme können die beim Umformvorgang gebilde-
ten Kühlkanäle zur Bohrspitze hin erweitert werden. Eine weitere Modifika-

- 4 -

tion der Kühlkanäle über die Länge der Umformpartie lässt sich dadurch erreichen, dass der innenseitige Umriss des Rohlings zumindest über einen Teil der Länge der Umformpartie oval oder elliptisch ausgebildet ist.

- 5 Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass zwischen der Umformpartie und der Spannpartie ein Übergangsabschnitt vorgesehen ist, der konisch verläuft. Vorteilhafterweise ist der Übergangsabschnitt innenseitig zwischen Spannpartie und Umformpartie in gleicher Richtung wie auf der Außenseite konisch ausgebildet. Zwischen Spannpartie und Um-
- 10 formpartie kann auch ein stufenförmiger Übergangsabschnitt angeordnet sein. Der Übergangsabschnitt kann dabei so ausgebildet und dimensioniert sein, dass dort mindestens ein Plattensitz zur Aufnahme einer Schneidplatte einformbar ist. Um die Strömungseigenschaften in den Kühlmittelkanälen zu verbessern, hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn der Strömungskanal im Übergangsabschnitt gegenüber der Spannpartie erweitert ist.
- 15

- Zur Herstellung des rohrförmigen Rohlings für die spanlose Umformung bei der Herstellung von Bohrwerkzeugen wird zweckmäßig von einem Rohrstück mit konstantem Innen- und Außendurchmesser ausgegangen, das unter Bildung einer gegenüber einer Spannpartie dünnerwandigen Umformpartie zu-
- 20 mindest partiell über einen Dorn von außen her umgeformt, vorzugsweise rundgeknetet wird, oder an seiner Innen- und/oder Außenfläche abgespannt, vorzugsweise aufgebohrt oder abgedreht wird. Die Spannfläche kann in die Außenfläche der Spannpartie entweder spanabhebend oder spanlos einge-
- 25 formt werden.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand einiger bevorzugter Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen

- 30 Fig. 1a eine Seitenansicht eines fertigen Bohrwerkzeugs mit wendelförmiger Spannut, verdicktem Spannschaft und angesetzter Bohrspitze;

Fig. 1b einen Schnitt entlang der Schnittlinie B-B der Fig. 1a in vergrößerter Darstellung;

5 Fig. 2a bis d vier Ausführungsbeispiele von rohrförmigen Rohlingen für die Herstellung von Bohrwerkzeugen;

Fig. 3a einen rohrförmigen Rohling mit Spannfläche und ovalem Innendurchgang;

10

Fig. 3b einen Längsschnitt durch den Rohling nach Fig. 3a;

Fig. 4 einen Längsschnitt durch einen Rohling mit in der Spannpartie eingeformter Spannfläche und konischem Innendurchgang in der Umformpartie.
15

In Fig. 1a und b ist ein Bohrwerkzeug dargestellt, das einen einstückigen Bohrerkörper 10 mit gewendelten Spannuten 12 und angeformter Spannpartie 16 sowie eine am Bohrerkörper 10 über einer Lötstelle 18 stoffschlüssig angesetzte Bohrspitze 20 aufweist. Der Bohrerkörper 10 wird aus einem rohrförmigen Rohling 22 hergestellt, der einen durchgehenden Zentralkanal 24 aufweist und dessen Wandstärke über die Länge variiert (Fig. 2a bis d). Bei der Herstellung des Bohrwerkzeugs nach Fig. 1 werden die Spannuten 12 im Rundknetverfahren in die Umformpartie 26 eingeformt. Gleichzeitig wird der Zentralkanal 24 im Bereich der Umformpartie 26 zu Kühlmittelkanälen 27 umgestaltet, die entlang der wendelförmigen Rippen 28 zwischen den Spannuten 12 bis zu den Austrittsstellen 30 im Bereich der Bohrspitze 20 verlaufen. Die Kühlmittelkanäle 27 erhalten beim Umformvorgang im Bereich der Umformpartie 26 einen dreieckigen Querschnitt, dessen äußere Begrenzungsseite 40 eine zur teilzylindrischen Außenfläche 42 der betreffenden Rippen 28 partiell konzentrische nach außen konvexe Krümmung aufweist und dessen sich nach innen hin anschließende innere Begrenzungsseiten
20
25
30

- 6 -

44,46 sich in einer zur Bohrerachse 48 weisenden Dreieckskante 50 spitzwinklig treffen (vgl. DE-A-198 56 986). In dem Übergangsabschnitt 32 zwischen der Umformpartie 26 und der Spannpartie 16 gehen die beim Rundknetverfahren eingeformten Kühlkanäle stufen- und ansatzfrei in den Zentralkanal im Bereich der Spannpartie über.

Das Bohrwerkzeug nach Fig. 1a weist außerdem eine Spannfläche 17 auf, die im Bereich der Spannpartie 16 des Rohlings entweder spanend oder spanlos eingeformt wird. Die Spannfläche 17 kann entweder achsparallel verlaufen, wie im Falle der Fig. 1a oder sie kann schräg ausgerichtet sein wie bei den in Fig. 3a, b und 4 gezeigten Ausführungsbeispielen. Bei dem in Fig. 3a und b gezeigten Ausführungsbeispiel ist der innenseitige Umriss des Zentralkanals 24 zumindest über die Länge der Spannpartie 16 so elliptisch ausgebildet, dass sich auf der Seite der Spannfläche 17 eine größere Wandstärke ausbildet. Der elliptische Zentralkanal 24 kann sich auch in die Umformpartie 26 fortsetzen. In diesem Falle werden die Kühlkanäle 27 beim Umformvorgang elliptisch spiralisiert.

Bei dem in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Zentralkanal 24 bei konstantem Rohraußendurchmesser über die Länge der Umformpartie konisch erweitert. Mit dieser Maßnahme werden die beim Umformvorgang gebildeten Kühlkanäle 27 zur Bohrer Spitze hin vergrößert.

Die Spannpartie 16 muss beim Einspannen in einen Werkzeugschaft Spannkraft aufnehmen, ohne dass es dabei zu einer plastischen Verformung kommen darf. Andererseits muss der Rohling im Bereich der Umformpartie 26 zur Einbringung der Spannnuten 12 durch plastische Verformung gezielt umgeformt werden. Um die widerstreitenden Bedingungen hinsichtlich Festigkeit und Verformbarkeit zu erfüllen, ist die Wandstärke des rohrförmigen Rohlings 22 in der Spannpartie 16 größer als in der Umformpartie. Dies kann bei gleichbleibendem Innendurchmesser des Zentralkanals 24 durch einen vergrößerten Außendurchmesser im Bereich der Spannpartie 16

- 7 -

(Fig. 2a) oder bei gleichbleibendem Außendurchmesser durch einen verkleinerten Innendurchmesser des Zentralkanals 24 im Bereich der Spannpartie (Fig. 2b) verwirklicht werden. Bei den Ausführungsbeispielen nach Fig. 2c und d weisen sowohl die Außenwand als auch der Zentralkanal 24 unterschiedliche Durchmesser im Bereich der Spannpartie 16 und der Umformpartie 26 auf. Im Falle der Fig. 2b bis d ist ein zusätzlicher Übergangsabschnitt 32 vorgesehen, der sowohl an der Außenwand als auch im Zentralkanal 24 konisch verlaufen kann (Fig. 2d). Bei den Ausführungsbeispielen nach Fig. 2b und c entsteht bei der Umformung im Übergangsabschnitt 32 eine Einströmkammer 34 mit erweitertem Querschnitt, wie sie in Fig. 1a gezeigt ist.

Zur Herstellung der rohrförmigen Rohlinge 22 nach Fig. 2a bis d kann von einem Rohrstück mit konstantem Innen- und Außendurchmesser ausgegangen werden, das unter Bildung einer gegenüber der Spannpartie 16 dünnwandigen Umformpartie 26 an seiner Innen- und/oder Außenfläche abgespannt, vorzugsweise aufgebohrt oder abgedreht, oder partiell über einen Dorn von außen her umgeformt, vorzugsweise rundgeknetet wird.

Der Rohling besteht zweckmäßig aus einem Einsatzstahl mit einem Phasenumwandlungspunkt von 480 bis 650°C. Vorteilhafterweise wird dazu ein Einsatzstahl mit einem Chromgehalt kleiner 2%, vorzugsweise ein 16 MnCr 5-Stahl verwendet. Der Einsatzstahl wird nach der Umformung beispielsweise durch Aufkohlen oder Aufnitrieren an der Oberfläche und ggf. an der Innenseite aufgehärtet. Der dadurch erzielte Härteverlauf in der Wand des Werkzeugschaftes führt zu einer hohen Belastbarkeit.

Zusammenfassend ist folgendes festzuhalten: Die Erfindung bezieht sich auf einen rohrförmigen Rohling 22 zur Herstellung von Bohrwerkzeugen, wobei der Rohling eine unter Einformen von Spannuten 12 und Kühlmittelkanälen spanlos umformbare Umformpartie 26 aufweist und das fertige Bohrwerkzeug mit einem Schaft zur Einspannung in einer Werkzeugmaschine sowie

- 8 -

mit einer mit Schneiden versehenen Bohrerspitze 20 bestückbar ist. Um den Bedingungen an die Festigkeit und die Umformbarkeit gerecht zu werden, weist der rohrförmige Rohling 22 eine am schaftseitigen Ende der Umformpartie 26 angeordnete, einstückig mit dieser verbundene Spannpartie 16 auf,
5 deren Rohrwandstärke größer als im Bereich der Umformpartie 26 ist.

Patentansprüche

1. Rohrförmiger Rohling zur Herstellung von Bohrwerkzeugen, wobei der Rohling eine unter Einformen von Spannuten (12) und Kühlmittelkanälen spanlos umformbare Umformpartie (26) aufweist und das fertige Bohrwerkzeug mit einem Schaft zur Einspannung in eine Werkzeugmaschine sowie mit einer mit Schneiden versehenen Bohrspitze (20) bestückbar ist, **gekennzeichnet durch** eine am schaftseitigen Ende der Umformpartie (26) angeordnete, einstückig mit dieser verbundene Spannpartie (16), deren Rohrwandstärke größer als im Bereich der Umformpartie (26) ist.
2. Rohrförmiger Rohling nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rohraußendurchmesser im Bereich der Spannpartie (16) größer als im Bereich der Umformpartie (26) ist.
3. Rohrförmiger Rohling nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rohrrinnendurchmesser im Bereich der Spannpartie (16) und der Umformpartie (26) gleich groß ist.
4. Rohrförmiger Rohling nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rohrrinnendurchmesser im Bereich der Spannpartie (16) kleiner oder größer als im Bereich der Umformpartie (26) ist.
5. Rohrförmiger Rohling nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass auf der Außenseite der Spannpartie (16) eine vorzugsweise ebene Spannfläche (17) angeordnet ist.
6. Rohrförmiger Rohling nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rohrrinnendurchmesser über die Länge der Spannpartie (16) konstant ist.

- 10 -

7. Rohrförmiger Rohling nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rohrinnendurchmesser über die Länge der Spannpartie (16) variiert und im Bereich der Spannfläche (17) kleiner als außerhalb der Spannfläche (17) ist.
- 5
8. Rohrförmiger Rohling nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spannfläche (17) parallel zur Rohrachse verläuft.
- 10
9. Rohrförmiger Rohling nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spannfläche (17) schräg zur Rohrachse ausgerichtet ist.
- 15
10. Rohrförmiger Rohling nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **gekennzeichnet durch** einen Zentralkanal (24), der zumindest über die Länge der Spannpartie (16) einen ovalen oder elliptischen Umriss aufweist.
- 20
11. Rohrförmiger Rohling nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spannfläche (17) im Bereich des kleineren Rohrinnendurchmessers angeordnet ist.
- 25
12. Rohrförmiger Rohling nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **gekennzeichnet durch** einen Zentralkanal, der zumindest über einen Teil der Länge der Umformpartie (26) zum freien Ende hin bei konstantem Rohraußendurchmesser konisch divergiert.
- 30
13. Rohrförmiger Rohling nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Übergangsabschnitt (32) außenseitig zwischen der Spannpartie (16) und der Umformpartie (26) konisch verläuft.

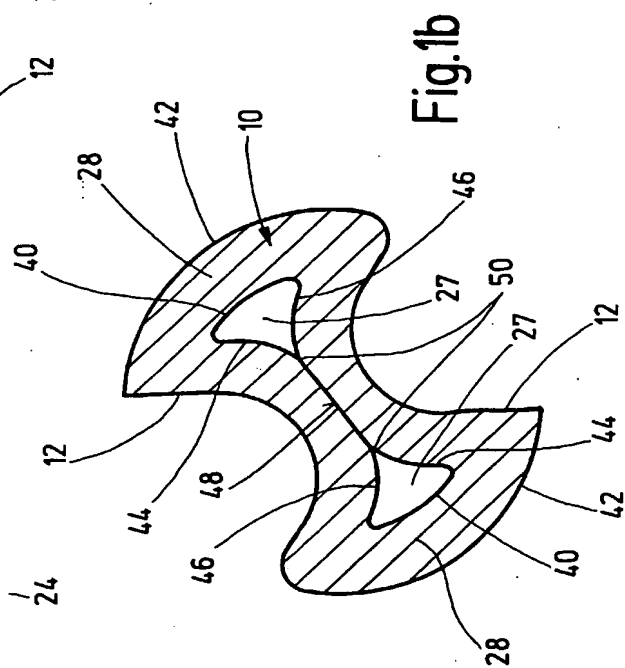
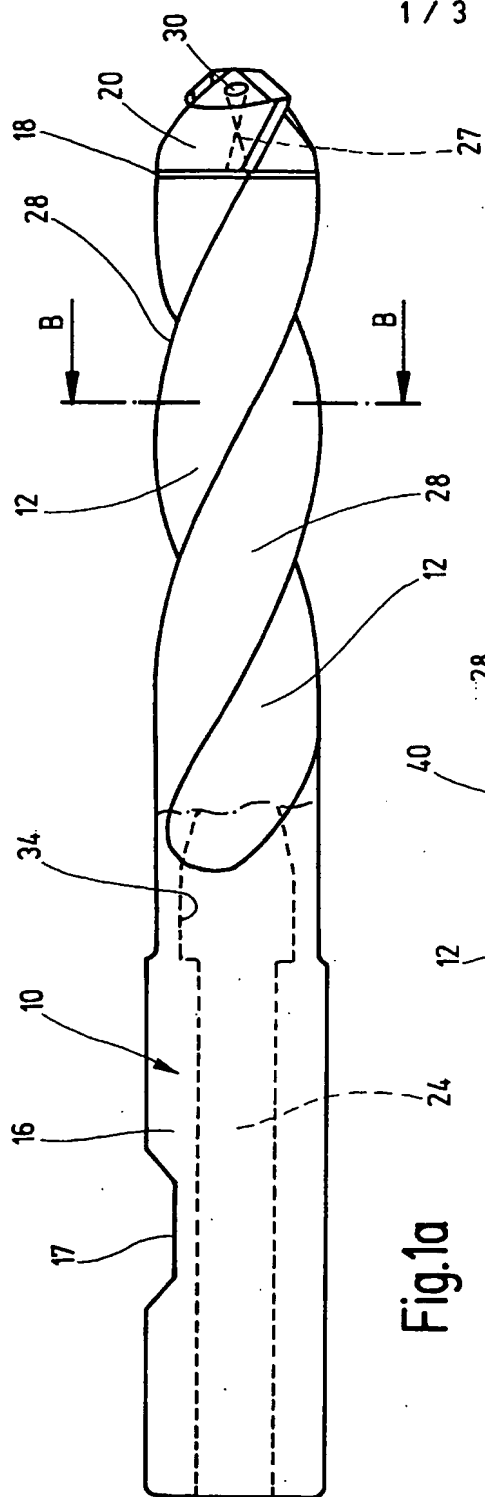
- 11 -

14. Rohrförmiger Rohling nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Übergangsabschnitt innenseitig zwischen Spannpartie (16) und Umformpartie (26) in gleicher Richtung wie auf der Außenseite konisch verläuft.
- 5
15. Rohrförmiger Rohling nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen Spannpartie (16) und Umformpartie (26) ein stufenförmiger Übergangsabschnitt (32) angeordnet ist.
- 10
16. Rohrförmiger Rohling nach einem der Ansprüche 13 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Übergangsabschnitt (32) so ausgebildet und dimensioniert ist, dass dort mindestens ein Plattensitz zur Aufnahme einer Schneidplatte einformbar ist.
- 15
17. Rohrförmiger Rohling nach einem der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass er aus einem Einsatzstahl mit einem Phasenumwandlungspunkt von 480 bis 650°C besteht.
- 20
18. Rohrförmiger Rohling nach einem der Ansprüche 1 bis 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass er aus einem Einsatzstahl mit einem Chromgehalt kleiner 2%, vorzugsweise aus einem 16 MnCr 5-Stahl besteht.
- 25
19. Rohrförmiger Rohling nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet**, dass er zumindest an seiner Außenfläche nach dem Umformvorgang aufgehärtet, vorzugsweise aufgekühlt oder aufnitriert wird.
- 30
20. Verfahren zur Herstellung eines rohrförmigen Rohlings (22) für die spanlose Umformung bei der Herstellung von Bohrwerkzeugen, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Rohrstück mit konstantem Innen- und Außendurchmesser unter Bildung einer gegenüber einer Spannpartie (16) dünnerwandigen Umformpartie (26) an seiner Innen-

- 12 -

und/oder Außenfläche abgespannt, vorzugsweise aufgebohrt oder abgedreht wird.

- 5 21. Verfahren zur Herstellung eines rohrförmigen Rohlings (22) für die spanlose Umformung bei der Herstellung von Bohrwerkzeugen, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Rohrstück mit konstantem Innen- und Außendurchmesser unter Bildung einer gegenüber einer Spannpartie (16) dünnerwandigen Umformpartie (26) zumindest partiell über einen Dorn von außen her umgeformt, vorzugsweise rundgeknetet wird.
- 10 22. Verfahren nach Anspruch 20 oder 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass in die Außenfläche der Spannpartie (16) eine Spannfläche (17) spanabhebend oder spanlos eingeformt wird.
- 15 23. Verwendung des rohrförmigen Rohlings nach einem der Ansprüche 1 bis 19 zur Herstellung von Bohrwerkzeugen, wobei die Umformpartie (26) unter Bildung von Spannuten (12) und von Kühlmittelkanälen (27) spanlos umgeformt wird.
- 20 24. Verwendung nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Umformpartie (26) im Rundknetverfahren umgeformt wird.
- 25 25. Verwendung nach Anspruch 23 oder 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kühlmittelkanäle (27) vom Zentralkanal der Spannpartie (16) in die Umformpartie (26) stufen- und ansatzfrei eingeformt werden.
- 30 26. Verwendung nach einem der Ansprüche 23 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Bereich der Spannpartie (16) ein Spannschaft zur Einspannung in eine Werkzeugmaschine aufgespannt oder aufgeschumpft wird.



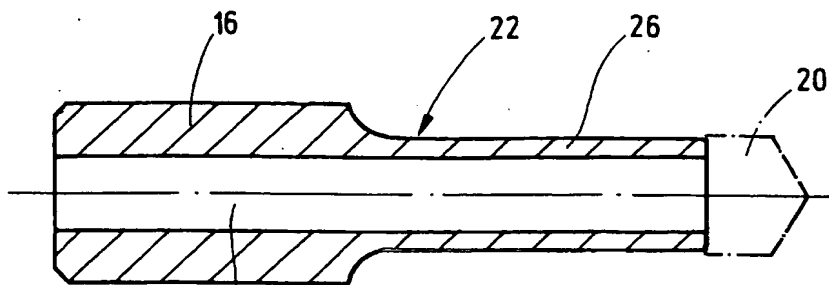


Fig. 2a

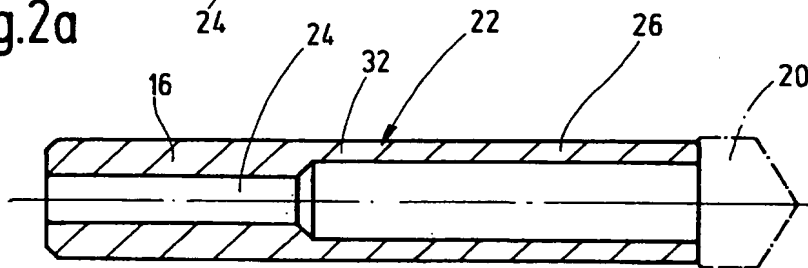


Fig. 2b

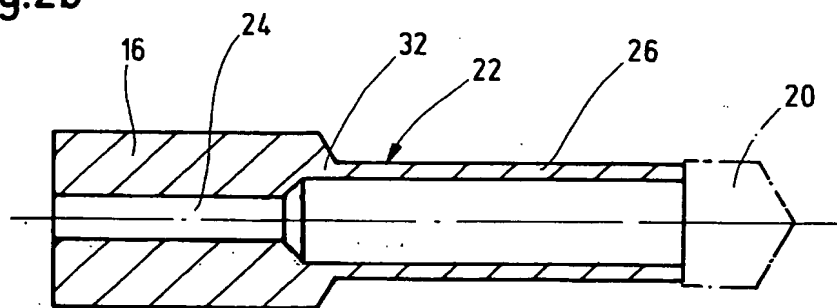


Fig. 2c

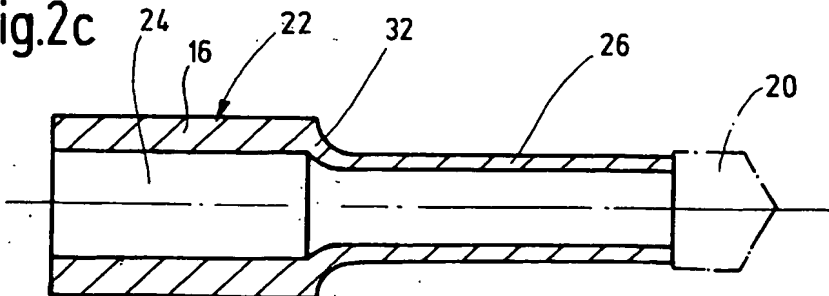
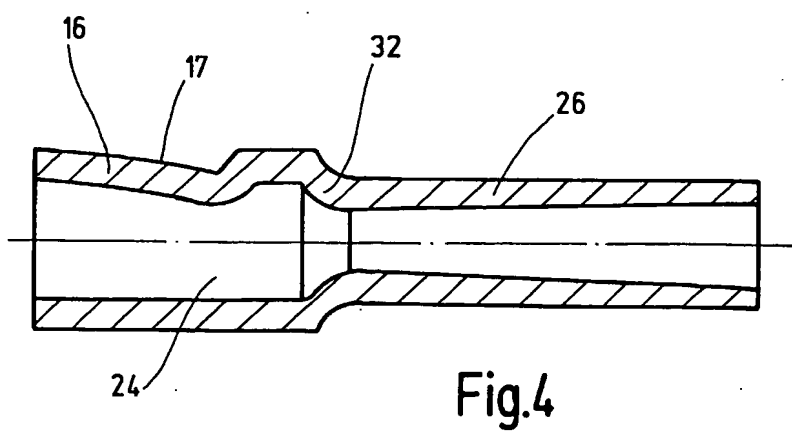
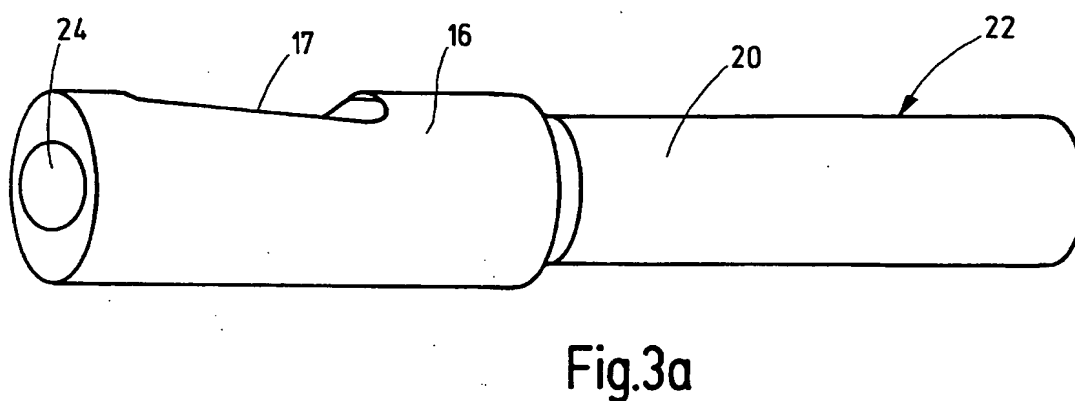
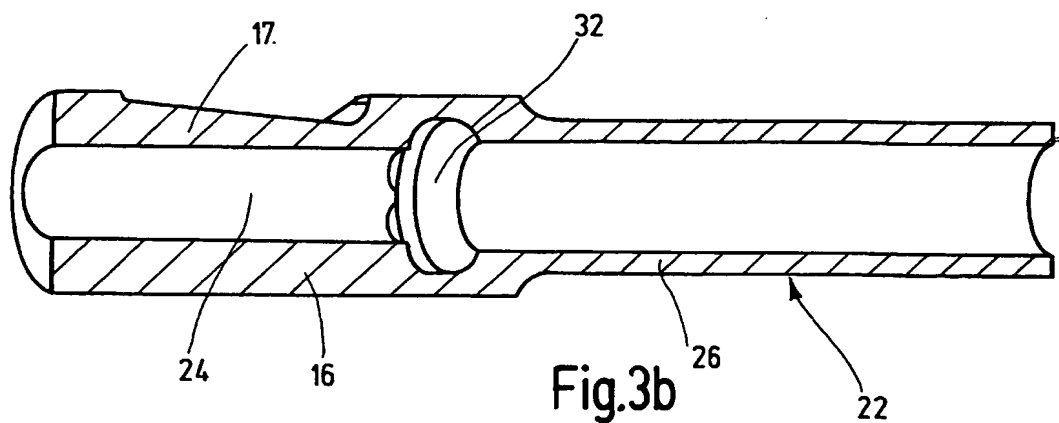


Fig. 2d

3 / 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/13293

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B21K5/04 B23P15/32

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B21K B23P B23B F16L B21C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 296 06 164 U (FELSS GEB) 2 October 1996 (1996-10-02) page 4, line 1 - line 12; figures 1,2	1,2,4, 13,14,21
X	DE 100 44 880 A (VOLKSWAGENWERK AG) 21 March 2002 (2002-03-21) column 2, line 53 - column 3, line 17; figure 1	1,2,4, 13,14
X	EP 0 811 444 A (SANGO CO LTD) 10 December 1997 (1997-12-10) figure 2	1-4,13, 14
A	DE 198 56 986 A (KOMET STAHLHALTER WERKZEUG) 8 July 1999 (1999-07-08) cited in the application the whole document	23-26
----- -/-		

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *8* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 April 2004

Date of mailing of the international search report

03/05/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ritter, F

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/13293

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2 258 242 A (VICTOR PETERSEN ET AL) 7 October 1941 (1941-10-07) the whole document -----	21,22
X	DE 41 13 273 A (MANNESMANN AG) 22 October 1992 (1992-10-22) column 3, line 18 - line 41; figure 1 -----	1,2,4, 13,14,21
X	US 3 842 632 A (NELSON M) 22 October 1974 (1974-10-22) figures 3-5 -----	1,4,13, 14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/13293

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 29606164	U	02-10-1996	DE 29606164 U1	02-10-1996
DE 10044880	A	21-03-2002	DE 10044880 A1	21-03-2002
EP 0811444	A	10-12-1997	JP 2776796 B2	16-07-1998
			JP 9327723 A	22-12-1997
			DE 69710640 D1	04-04-2002
			DE 69710640 T2	08-08-2002
			EP 0811444 A1	10-12-1997
DE 19856986	A	08-07-1999	DE 19856986 A1	08-07-1999
			AU 2269799 A	12-07-1999
			DE 59806000 D1	21-11-2002
			WO 9932245 A1	01-07-1999
			EP 1042086 A1	11-10-2000
			JP 2001526118 T	18-12-2001
			US 6540452 B1	01-04-2003
US 2258242	A	07-10-1941	NONE	
DE 4113273	A	22-10-1992	DE 4113273 A1	22-10-1992
US 3842632	A	22-10-1974	US 3892117 A	01-07-1975

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/13293

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B21K5/04 B23P15/32

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B21K B23P B23B F16L B21C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 296 06 164 U (FELSS GEB) 2. Oktober 1996 (1996-10-02) Seite 4, Zeile 1 - Zeile 12; Abbildungen 1,2	1,2,4, 13,14,21
X	DE 100 44 880 A (VOLKSWAGENWERK AG) 21. März 2002 (2002-03-21) Spalte 2, Zeile 53 - Spalte 3, Zeile 17; Abbildung 1	1,2,4, 13,14
X	EP 0 811 444 A (SANGO CO LTD) 10. Dezember 1997 (1997-12-10) Abbildung 2	1-4,13, 14
A	DE 198 56 986 A (KOMET STAHLHALTER WERKZEUG) 8. Juli 1999 (1999-07-08) in der Anmeldung erwähnt das ganze Dokument	23-26
----- -/-		

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

g Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. April 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/05/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5816 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ritter, F

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/13293

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2 258 242 A (VICTOR PETERSEN ET AL) 7. Oktober 1941 (1941-10-07) das ganze Dokument -----	21,22
X	DE 41 13 273 A (MANNESMANN AG) 22. Oktober 1992 (1992-10-22) Spalte 3, Zeile 18 - Zeile 41; Abbildung 1 -----	1,2,4, 13,14,21
X	US 3 842 632 A (NELSON M) 22. Oktober 1974 (1974-10-22) Abbildungen 3-5 -----	1,4,13, 14

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/13293

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 29606164	U	02-10-1996	DE 29606164 U1	02-10-1996
DE 10044880	A	21-03-2002	DE 10044880 A1	21-03-2002
EP 0811444	A	10-12-1997	JP 2776796 B2	16-07-1998
			JP 9327723 A	22-12-1997
			DE 69710640 D1	04-04-2002
			DE 69710640 T2	08-08-2002
			EP 0811444 A1	10-12-1997
DE 19856986	A	08-07-1999	DE 19856986 A1	08-07-1999
			AU 2269799 A	12-07-1999
			DE 59806000 D1	21-11-2002
			WO 9932245 A1	01-07-1999
			EP 1042086 A1	11-10-2000
			JP 2001526118 T	18-12-2001
			US 6540452 B1	01-04-2003
US 2258242	A	07-10-1941	KEINE	
DE 4113273	A	22-10-1992	DE 4113273 A1	22-10-1992
US 3842632	A	22-10-1974	US 3892117 A	01-07-1975